

JA 0077534
APR 1987

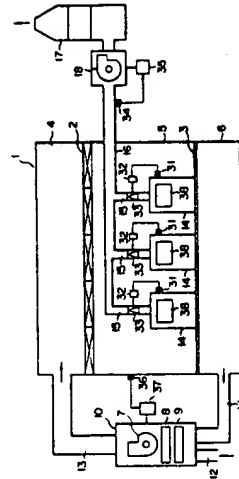
(R)

(54) AIR SUPPLY AND EXHAUST SYSTEM IN CLEAN ROOM

(11) 62-77534 (A) (43) 9.4.1987 (19) JP
(21) Appl. No. 60-214569 (22) 30.9.1985
(71) TOSHIBA CORP(1) (72) KAZUHIRO NISHIKI(1)
(51) Int. Cl. F24F7/06

PURPOSE: To save energy with air exhaust limited to minimum necessity by providing a minute pressure difference detector which detects the variation in the pressure difference between the inside and outside of a local air exhaust device and controlling by this pressure difference the opening (amount of exhaust air) of a variable air flow valve.

CONSTITUTION: A variable air-flow valve 33 in a branched exhaust air duct 15 is controlled by the output signal of a first minute pressure difference detector 31 which detects the pressure difference between the inside of a local air exhaust device 14 and a clean room 5, and an exhaust air fan control section 35 is controlled by the output signal of a second minute pressure difference detector 34 which detects the pressure difference between the inside and outside of a common exhaust air duct 16, and as a result the total amount of the exhaust air by an exhaust air fan 18 is controlled. The control section 37 of an air supply fan is controlled by the output signal of a third minute pressure difference detector 36 detecting inside and outside pressure difference of a clean room 5 to control the amount of supplied air and the amount of outdoor air intake for the clean room. With this air supply and air exhaust system the surface air velocity at the operation opening face of the local air exhaust device is maintained substantially at a specified value and controlled automatically so that air more than necessary is not exhausted.



A5 1 8 11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-77534

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 昭和62年(1987)4月9日

F 24 F 7/06

C-6634-3L

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 クリーンルームの送排気系

⑮ 特 願 昭60-214569

⑯ 出 願 昭60(1985)9月30日

⑰ 発 明 者 西 木 一 広

川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑱ 発 明 者 諏 訪 部 亮 治

東京都中央区日本橋本石町4丁目2番地 新日本空調株式会社内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝

川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 出 願 人 新日本空調株式会社

東京都中央区日本橋本石町4丁目2番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦

外2名

明細書の浄書(内容に変更なし)
明 細 書

1. 発明の名称

クリーンルームの送排気系

2. 特許請求の範囲

- (1) 内部に局所排気装置を有するクリーンルームに対する送風を行なう送風ファンおよび上記局所排気装置に連通する排気ダクトを通じてクリーンルームから排気を行なう排気ファンをそれぞれクリーンルーム外に設けてなるクリーンルームの送排気系において、前記排気ダクト内に風量可変バルブを設け、前記局所排気装置内とクリーンルーム内との差圧の変化を検出する微差圧検出器を設け、この微差圧検出器の検出出力を受けて前記差圧をほぼ一定に保つように前記可変風量バルブの排気量を制御するバルブ制御部とを具備し、局所排気装置の作業扉の開口度に依らず作業開口面の面風速をほぼ一定の規定値に保つと共に上記開口度に応じて排気量を可変制御するようになっていることを特徴とするクリーンルーム

ムの送排気系。

- (2) 前記可変風量バルブと排気ファンとの間における排気ダクトの一部に第2の微差圧検出器を設けて排気ダクト内、外の差圧を検出し、この検出出力を排気ファン制御部により受けて上記差圧をほぼ一定に保つように前記排気ファンの回転数を制御するようにしてなることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載のクリーンルームの送排気系。
- (3) 前記クリーンルーム内、外の差圧を検出する第3の微差圧検出器を設け、この検出器の出力を送風ファン制御部により受けて上記差圧をほぼ一定に保つように前記送風ファンの回転数を制御するようにしてなることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載のクリーンルームの送排気系。
- (4) 前記局所排気装置内、外の差圧を検出する微差圧検出器は、クリーンルーム内から局所排気装置の作業開口面に流れ込む空気の流れを間接的に検出することによって差圧検出を

行なりことを特徴とする前記特許請求の範囲
第1項記載のクリーンルームの送排気系。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、たとえば半導体装置製造ライン用
クリーンルームのように局所排気装置を有する
クリーンルームの送排気系に関する。

〔発明の技術的背景〕

第4図は、半導体装置製造ラインにおける従
来の送排気系を示しており、部屋1が超高性能
フィルタ2、グレーチング3によって天井チャ
ンパ室4、クリーンルーム5、床下6に仕切ら
れている。部屋1の外部には、送風ファン7、
ヒータリングコイル8、チリングコイル9を内
蔵した空調ユニット10が設けられ、このユニ
ット10は前記床下6に連通するリターンダクト
11および外気取り入れ口12から吸気して恒
温・恒湿状態に調和したのち送風ダクト13を
通じて前記天井チャンパ室4に送風する。局所
排気装置（以下、局排装置と略記する）14…

内に逆流しないようになっている。また、ク
リーンルーム5は外部の空気が混入しないよう
に常に正圧に保つ必要があり、上記のようにク
リーンルーム5内に局排装置14…が存在する場
合には、この局排装置14…により排気される
空気の総量以上の空気を外気取り入れ口12か
ら取り入れている。この場合、クリーンルーム
5内が一定圧力以上になると、ダンパ19を開
いて排気するようになっている。

ところで、前記局排装置14…の一例は、第
5図に示すように分岐排気ダクト15に風量可
変バルブ（Variable Air Volume；以下
VAVと略記する）19が設けられており、単
板型の作業用扉20が完全に閉じた状態で自
動的にオン状態になるマイクロスイッチ22が取
り付けられており、このマイクロスイッチ22
のオン、オフ状態に応じて前記VAV19を最
小排気状態（最大排気抵抗）／最大排気状態
（最小排気抵抗）に設定制御するためのVAV
制御部23が設けられている。

は、前記クリーンルーム5内に設けられた半導
体装置製造ラインでそれぞれたとえばウェット
処理を行なう処理ブースに設けられており、そ
れぞれに連通する分岐排気ダクト15、共通排
気ダクト16および部屋1外に位置するスクラ
パー17を通して排気ファン18により排気さ
れるようになっている。19はクリーンルーム
5の側壁の一部に設けられた室内圧力調節（補
償）用のダンパである。

上記構成の送排気系においては、空調ユニ
ット10から天井チャンパ室4に送り込まれた空気
は超高性能フィルタ2を通過して清浄空気とし
てクリーンルーム5に送られる。クリーンル
ーム5内に送られた空気の一部はグレーチング3
を通り、床下6からリターンダクト11を通し
て空調ユニット10に戻り、残りの空気は局排装
置14…でのウェット処理により発生した汚染
物質と共に分岐排気ダクト15および共通排気
ダクト16を通過して排気ファン18により排気
されるので、上記汚染物質がクリーンルーム5

したがって、作業用扉21が完全に閉じた状
態でVAV19は最小排気状態になり、作業用
扉21が開いた状態では局排装置14の汚染物
質がクリーンルーム内に逆流しないように
VAV19が元の最大排気状態に戻る。

また、前記局排装置14…の他の例は、第6
図に示すように作業性を向上させるために作
業用扉24としてそれぞれ単独で移動自在な複
数の扉板を使用し、作業用扉24の閉閉状態はマ
イクロスイッチによりチェックすることが複雑
になるので、作業者により操作される押釦ス
イッチ25により検出し、このスイッチ出力状
態に応じてVAV制御部23により分岐排気ダ
クト15のVAV19を最大／最小排気状態に設
定制御するようになっている。

〔背景技術の問題点〕

ところで、半導体装置製造ライン用のク
リーンルームにおける局所排気量は、現在の法律上
では局排装置の作業開口面（扉開口面）での面
風速が0.5 m/秒になるように設定される必要

がある。そして、従来の送排気系にあっては、通常は局排装置におけるウェット処理の有無に拘らず、排気ファン17により最大の負荷に相当する多量（最大定格風量）の排気を行なっている。この場合、第5図に示した局排装置14では、扉27が完全に閉じた状態では排気は行なわれないが、扉27が半開状態など一部でも開いているとマイクロスイッチ22がオフ状態であってVAV19は最大排気状態になるので、必要以上の排気が行なわれることになる。しかし、恒温・恒湿状態に調和された処理コストの高い清浄空気を必要以上に排気することは不経済である。

また、第6図に示した局排装置14でも、扉24が一部でも開いている場合には押釦スイッチ25がオフ状態に操作されるので、やはりVAV19は最大排気状態になって必要以上の排気が行なわれる。また、作業者が押釦スイッチ25の操作を誤ったとき、扉24が開いた状態でVAV19が最小排気状態になると、汚染

の内外差圧は、その作業扉の開口度によって変化するものであり、この開口度の変化を微差圧検出器で検出することができ、この検出出力によりバルブ制御部を制御することによって、上記開口度に依らず作業開口面の面風速をほぼ一定の規定値に保つと共に上記開口度に応じて前記バルブの排気量を可変制御することができる。これによって、必要以上の排気が行なわれなくなり、省エネルギーが可能になり、従来例のような押釦スイッチに対する誤った操作により作業上の安全面で危険な状態をまねくおそれはない。

〔発明の実施例〕

以下、図面を参照して本発明の一実施例を詳細に説明する。

第1図に示す半導体装置製造ライン用クリーンルームの送排気系は、第4図を参照して前述した従来の送排気系に比べて、(1)局排装置14内とクリーンルーム5との差圧を検出する第1の微差圧検出器（たとえば微差圧発振器）3.1

物質の送流が生じ、作業上の安全面で危険な状態となる。

〔発明の目的〕

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、局排装置の作業開口面の面風速を作業扉の開口度に依らずほぼ一定の規定値に保つと共に必要以上の排気を行なわないように自動的に制御でき、省エネルギーを実現し得ると共に作業上の安全面で危険な状態をまねくことを防止し得るクリーンルームの送排気系を提供するものである。

〔発明の概要〕

即ち、本発明のクリーンルームの送排気系は、局所排気装置の内外差圧の変化を検出する微差圧検出器を設け、この検出器の検出出力を受けて上記差圧をほぼ一定に保つように局所排気装置に連通する排気ダクト内に設けられている可変風量バルブの開口量（排気量）を制御するバルブ制御部を設けてなることを特徴とするものである。

局所排気装置の作業開口面の面風速およびそ

を設け、この検出器3.1の出力信号を受けるVAV制御部3.2により分岐排気ダクト15内のVAV3.3を制御している点、(2)共通排気ダクト16の内外差圧を検出するための第2の微差圧検出器3.4を設け、この検出器3.4の出力信号により排気ファン制御部（たとえばインバータ式制御部）3.5を制御して排気ファン18による総排気量を制御している点、(3)クリーンルーム5の内外差圧を検出するための第3の微差圧検出器3.6を設け、この検出器3.6の出力信号により送風ファン制御部（たとえばインバータ式制御部）3.7を制御して送風ファン7による送風量、外気取り入れ量を制御している点と異なり、その他は同じであるので第4図中と同一符号を付している。

前記第1の微差圧検出器3.1は、局排装置14の作業扉3.8の開口度に応じて変化する局排装置14内の差圧を検出するものであり、クリーンルーム5内の空気が局排装置14内に流れ込む速度を検出して差圧検出を行なうように

なっており、局排装置14内の汚染物質によって汚染されることはない。

上記局排装置14に対する第1の微差圧検出器31の取付状態の相異なる例を第2図(a), (b), (c)に示している。なお、ここでは、局排装置14として、たとえば単板型の作業用扉38を有するものを示しているが、第6図に示したような複数の扉板を有する作業用扉を使用してもよい。即ち、第2図(a)においては、局排装置14の外側（クリーンルーム5内）に第1の微差圧検出器31の本体31₁を設け、この本体31₁に連通するパイプ31₂の先端を局排装置14の作業開口面14₁に対向しない側壁14₂を貫通させて局排装置内部に連通させている。上記微差圧検出器31は、クリーンルーム5内から上記検出器本体31₁、パイプ31₂を通じて流れ込む空気の流速を検出し、それを差圧に変換し、この差圧を開口面風速に変換する（なお、検出流速と面風速とは比例関係にある）ことによって、クリーンルーム5内から作

業開口面に流れ込む空気を間接的に検出している。

また、第2図(b)においては、局排装置内部に作業開口面14₁からの風を運搬する送風板14₃を側壁14₂から突設させ、局排装置14外の第1の微差圧検出器31の本体31₁からのパイプ31₂を上記側壁14₂を貫通させ、さらに上記送風板14₃を貫通させて局排装置14内部で送風板14₃により作業開口面14₁から運搬された部分に連通させている。

また、第2図(c)においては、局排装置14外の第1の微差圧検出器31の本体31₁からのパイプ31₂を分岐排気ダクト15を貫通させ、局排装置内部で作業開口面14₁に対向させている。

また、分岐排気ダクト15に設けられているVAV33は、半導体装置製造に際して使用される酸、アルカリ系薬品に対する耐薬品性に優れたものが使用される。

上記クリーンルームの送排気系において、局

排装置14の作業扉38の開口度が第1の微差圧検出器31により検出され、この検出出力を受けるVAV制御部32は局排装置14内の差圧を一定に保つようにVAV33の排気量を制御する。これにより、局排装置14は作業扉38の開口度（開口面の半分とか1/3程度が開いている状態）に依らずに開口面の面風速がほぼ一定値（規定値）に保たれると共に局排装置14から必要以上の排気は行なわれなくなり、省エネルギーが可能になり、クリーンルーム運転のランニングコストが低減する。

一方、上記したような局排装置14における排気量制御によって排気量が低下すると、共通排気ダクト16内の差圧が上昇し、この変化が第2の微差検出器34により検出され、この検出出力を受ける排気ファン制御部35は共通排気ダクト16内の差圧を一定に保つように排気ファン18の回転数を落とし、全体の排気量を減少させる。このとき、排気ファン18の回転数が落ちることにより、その消費電力が節約さ

れることになる。なお、排気ファン18は必ずしも排気ファン制御部35による回転数制御を行なうことなく、常に一定の回転数で動作させるようにしてもよい。

また、上述したような排気量の制御によってクリーンルーム5内の差圧が変動するが、この差圧変動が第3の微差圧検出器36により検出され、この検出出力を受ける送風ファン制御部37はクリーンルーム5内の差圧を一定に保つように送風ファン7の回転数を制御し、送風量および外気取り入れ量を制御する。これによって、クリーンルーム5は適正な圧力（正圧）に維持されてクリーン度が維持される。

上記したクリーンルームの送排気系において、局排装置14の作業扉38の開口度と定格に対する排気量（制御結果）と開口面風速（制御結果）の関係を第3図中に実線で示し、従来例における上記関係を点線で示している。従来例の局排装置では、作業扉が全閉状態になるまでは排気量は殆んど変化せず、全閉状態にしない限

りは省エネルギー効果が得られない。これに対して、本発明では、作業扉の開口度に依存せず規定の面風速(0.5 m/秒)以上に維持可能であり、かつ開口度に応じて排気量が制御可能であるので省エネルギー効果が得られる。

この場合、第2図(a),(b)に示したように微差圧検出器31を取り付けた場合には、作業開口面から流れ込む空気の風圧(動圧)の影響を直接に受けることはなく、静圧のみ検出するので、差圧検出の特性の直線性が良く、風量制御特性の直線性が良い。これに対して、第2図(c)に示したように微差圧検出器31を取り付けた場合には、上記静圧だけでなく動圧の影響も受けるので、差圧検出特性の直線性が少し悪くなり、風量制御特性の直線性が少し悪くなるが、本発明の目的は達成可能である。

また、本発明の局排装置においては、扉開閉状態を作業者の操作による押釦スイッチの出力により検出することなく、第1の微差圧検出器により扉開口度を検出して自動的に排気量制御

を行なうので、作業者が押釦スイッチの操作を誤って局排装置内からクリーンルーム内に汚染物質が流出することによって、作業上の安全面で危険な状態をまねくおそれなくなる。

〔発明の効果〕

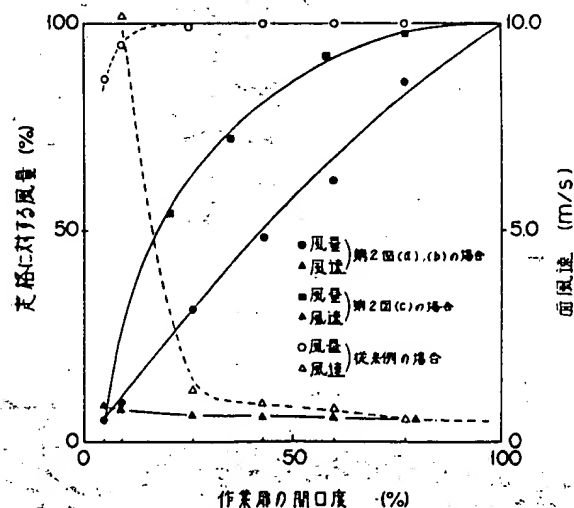
上述したように本発明のクリーンルームの送排気系によれば、局排装置の作業開口面の面風速を作業扉の開口度に依らずほぼ一定の規定値に保つと共に必要以上の排気を行なわないように自動的に制御でき、省エネルギーを実現できると共に作業上の安全面で危険な状態をまねくことを防止できるので、半導体装置製造ライン用クリーンルームなどに適用して効果的である。

4. 図面の簡単な説明

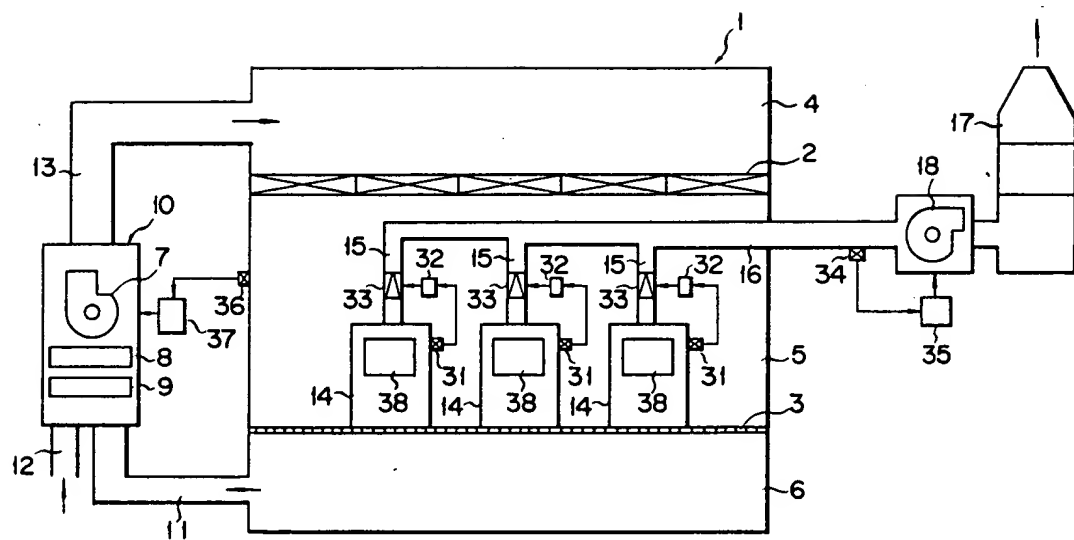
第1図は本発明のクリーンルームの送排気系の一実施例を示す構成説明図、第2図(a),(b),(c)はそれぞれ第1図中の局排装置における微差圧検出器の取付状態の相異なる例を示す構成説明図、第3図は第2図に示した局排装置における作業扉開口度と排気量、面風速との関係を示

す特性図、第4図は従来のクリーンルームの送排気系を示す構成説明図、第5図および第6図はそれぞれ第4図中の局排装置の相異なる例を示す構成説明図である。

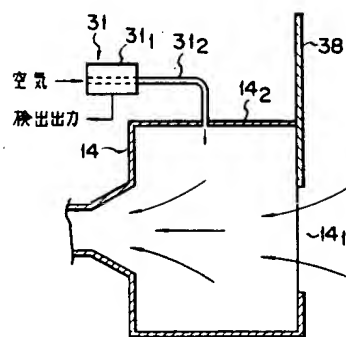
5…クリーンルーム、7…送風ファン、14…局所排気装置、14₁…側壁、14₂…作業開口扉、14₃…遮風板、18…排気ファン、31, 34, 36…微差圧検出器、31₁…検出器本体、31₂…パイプ、32…バルブ制御部、33…VAV(可変風速バルブ)、35…排気ファン制御部、37…送風ファン制御部、38…作業扉。



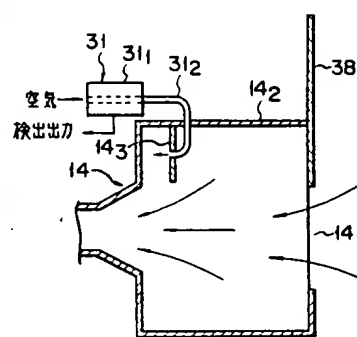
第3図



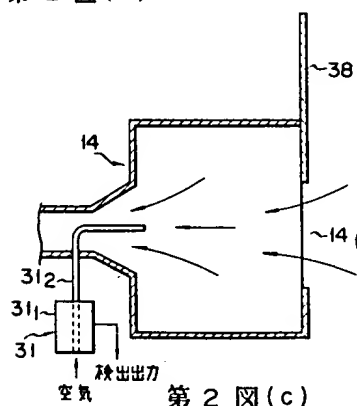
第 1 図



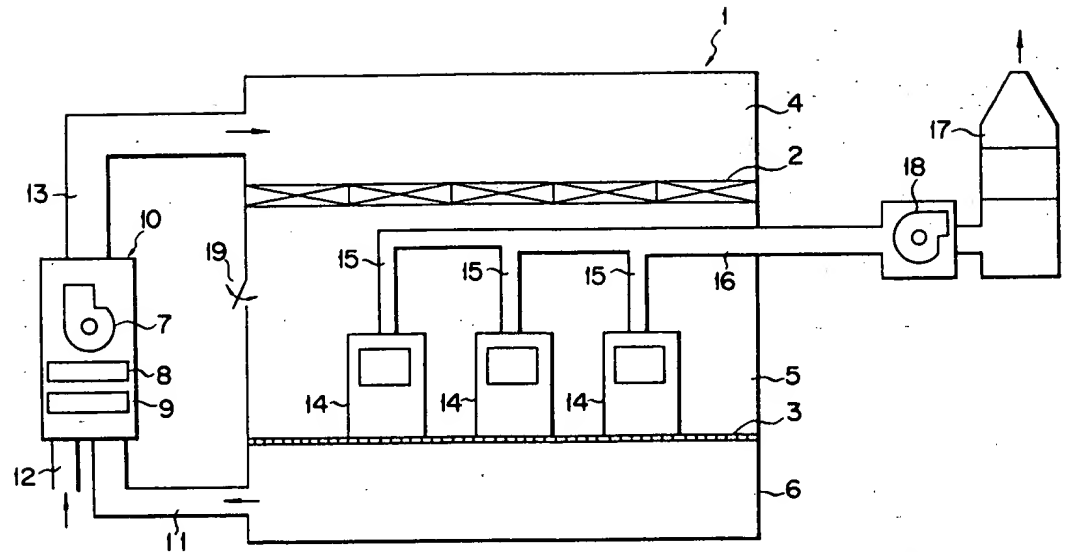
第 2 図 (a)



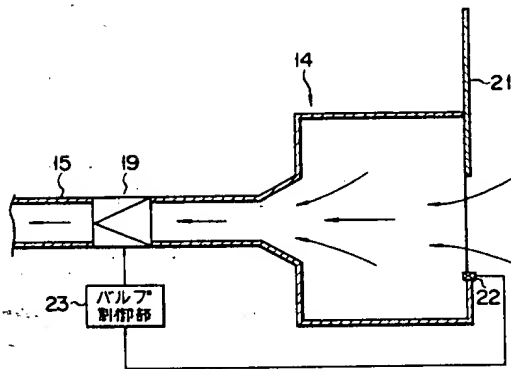
第 2 図 (b)



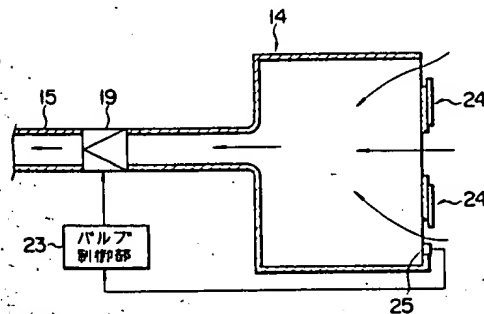
第 2 図 (c)



第 4 図



第 5 図



第 6 図

手続補正書

昭和 60.11.27 日

特許庁長官 宇賀 道郎 殿

1. 事件の表示

特願昭 60-214569 号

2. 発明の名称

クリーンルームの送排気系

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝 (ほか 1 名)

4. 代理人

東京都港区虎ノ門 1 丁目 26 番 5 号第 17 森ビル

〒 105 電話 03(502)3181 (大代表)

(5847) 弁理士 鈴 江 武 彦

5. 自発補正

6. 補正の対象

明細書全文

7. 補正の内容

願書に最初添付した明細書の添削

別紙のとおり (内容に変更なし)

60.11.27
特許庁

THIS PAGE BLANK (USPTO)